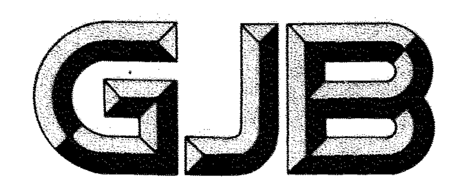


中华人民共和国国家军用标准

FL 0109

GJB 150.23A－2009
代替 GJB 150.23－1991

军用装备实验室环境试验方法 第23部分：倾斜和摇摆试验

Laboratory environmental test methods for military materiel——Part 23：Motions and inclinations test

2009－05－25 发布　　2009－08－01 实施

中国人民解放军总装备部　批 准

目 次

前　言

GJB 150《军用装备实验室环境试验方法》分为 28 个部分：

a) 第 1 部分：通用要求；
b) 第 2 部分：低气压(高度)试验；
c) 第 3 部分：高温试验；
d) 第 4 部分：低温试验；
e) 第 5 部分：温度冲击试验；
f) 第 7 部分：太阳辐射试验；
g) 第 8 部分：淋雨试验；
h) 第 9 部分：湿热试验；
i) 第 10 部分：霉菌试验；
j) 第 11 部分：盐雾试验；
k) 第 12 部分：砂尘试验；
l) 第 13 部分：爆炸性大气试验；
m) 第 14 部分：浸渍试验；
n) 第 15 部分：加速度试验；
o) 第 16 部分：振动试验；
p) 第 17 部分：噪声试验；
q) 第 18 部分：冲击试验；
r) 第 20 部分：炮击振动试验；
s) 第 21 部分：风压试验；
t) 第 22 部分：积冰/冻雨试验；
u) 第 23 部分：倾斜和摇摆试验；
v) 第 24 部分：温度－湿度－振动－高度试验；
w) 第 25 部分：振动－噪声－温度试验；
x) 第 26 部分：流体污染试验；
y) 第 27 部分：爆炸分离冲击试验；
z) 第 28 部分：酸性大气试验；
aa) 第 29 部分：弹道冲击试验；
bb) 第 30 部分：舰船冲击试验。

本部分为 GJB 150 的第 23 部分，代替 GJB 150.23－1991《军用设备环境试验方法　倾斜和摇摆试验》。

本部分与 GJB 150.23－1991 相比，有下列主要变化：

a) 增加了第 1 章“范围”和第 2 章“引用文件”；
b) 删除了 GJB 150.23－1991 中的“试验条件”，增加了确定试验方法、试验顺序、试验程序和试验条件的剪裁指南；
c) 增加了对试验信息的要求；
d) 考虑到水面舰艇对应急设备的试验考核需求，横倾一档增加±22.5°；
e) 删除了水上飞机的试验要求。

本部分由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本部分起草单位：中国船舶重工集团公司704所、海军标准规范研究所、中国船舶重工集团公司七〇一研究所。

本部分主要起草人：於仲义、施建荣、陆巧云、张　勇、潘礼明。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

GJB 150.23—1991。

军用装备实验室环境试验方法
第23部分：倾斜和摇摆试验

1 范围

本部分规定了军用装备实验室倾斜和摇摆试验的目的与应用、剪裁指南、信息要求、试验要求、试验过程和结果分析的内容。

本部分适用于对军用装备进行倾斜和摇摆试验。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本部分的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本部分，但提倡使用本部分的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GJB 150.1A－2009 军用装备实验室环境试验方法 第1部分：通用要求

GJB 4239 装备环境工程通用要求

3 目的和应用

3.1 目的

本试验的目的在于确定装备能否：

a) 在倾斜和摇摆环境下保持结构完好；

b) 在倾斜和摇摆环境下工作。

3.2 应用

本试验适用于评价：

a) 在水面舰船上使用、运输或贮存的装备；

b) 在潜艇中使用、运输或贮存的装备。

3.3 限制

本试验不适用于飞行器。

4 剪裁指南

4.1 选择试验方法

4.1.1 概述

分析有关技术文件的要求，应用装备(产品)订购过程中实施GJB 4239得出的结果，确定装备寿命期内倾斜和摇摆环境出现的阶段，根据下列环境效应确定是否需要进行本试验。当确定需要进行本试验，且本试验与其他环境试验使用同一试件时，还需确定本试验与其他试验的先后顺序。

4.1.2 环境效应

倾斜和摇摆可能导致装备(产品)产生下述效应：

a) 装备系统内原有作用力平衡的改变或破坏；

b) 润滑条件的恶化；

c) 液面位置变化而导致工作失效或外泄。

4.1.3 选择试验顺序

4.1.3.1 一般要求

见 GJB 150.1A－2009 中的 3.6。

4.1.3.2 特殊要求

若使用同一试件进行一种以上的环境试验，一般应在高、低温试验后再进行本试验。

4.2 选择试验程序

4.2.1 概述

本试验包括三个试验程序：程序Ⅰ——倾斜、程序Ⅱ——摇摆、程序Ⅲ——倾斜和摇摆综合试验。若无特殊要求，一般可先进行倾斜试验再进行摇摆试验。也可同时进行倾斜和摇摆综合试验。

4.2.2 选择试验程序考虑的因素

选择程序时应考虑在装备的寿命期内，在后勤保障和工作状态下能预见到的最严酷的暴露程序，同时还应考虑：

a) 装备的技术状态；

b) 装备的后勤保障和操作要求(目的)；

c) 装备的用途；

d) 程序顺序。

4.2.3 各程序的差别

各程序的差别如下：

a) 程序Ⅰ——倾斜。适用于舰船倾斜时需正常工作的装备。

b) 程序Ⅱ——摇摆。适用于舰船在风浪中摇摆时正常工作的装备。

c) 程序Ⅲ——倾斜和摇摆综合。适用于舰船同时产生倾斜和摇摆时正常工作的装备。

4.3 确定试验条件

4.3.1 概述

选定本试验和相应程序后，还应根据有关文件的规定和为该程序提供的信息，选定该程序所用的试验条件和试验技术，并确定装备在倾斜和摇摆环境中所能完成的功能。凡在倾斜和摇摆状态下性能受到影响或结构具有旋转运动、液态介质和重力不平衡运动系统，应进行倾斜和摇摆试验。应确定试验纵倾和横倾角度、试验纵摇和横摇角度、试验摇摆周期、试验持续时间等试验参数和试件的技术状态，确定时应考虑 4.3.2～4.3.5 的内容。

4.3.2 试验倾斜和摇摆角度

根据装备用途、产品规范或实际测量数据，确定试验的倾斜和摇摆角度。除另有规定外，试验的倾斜和摇摆角度可参照表 1 和表 2 确定。

4.3.3 试验摇摆周期

摇摆周期应根据舰船的排水量、海况确定。同一舰船的纵摇和横摇周期也不同。当装备技术文件能提供其实际摇摆周期时，应按实际使用条件确定试验周期。除另有规定外，摇摆试验周期可参照表 1 和表 2 确定。

4.3.4 试验持续时间

程序Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ的试验持续时间应当代表预期的倾斜和摇摆环境下的使用时间，但对于大多数装备来说，如这段时间太长，则试验持续时间至少 30min。

4.3.5 试件技术状态

根据预期的装备运输、贮存或工作的实际状态，确定试件的技术状态。试验时至少应考虑以下技术状态：

a) 在运输及贮存容器或运输箱内；

b) 处于其正常工作技术状态。

表1　水面舰船倾斜与摇摆试验量值

倾斜、摇摆	角 度 °	周 期 s	试验持续时间 min
纵倾[a]	±5或±10	—	≥30
横倾[a]	±15或±22.5	—	
纵摇	±10	4～10	
横摇	±45	3～14	
[a] 具体角度由产品规范规定。			

表2　潜艇倾斜与摇摆试验量值

航行状况	倾斜、摇摆	角度 °	周期 s	试验持续时间 min
水上航行	纵倾	±10	—	≥30
	横倾	±15		
	纵摇	±15	4～10	
	横摇[a]	±45或±60	3～14	
通气管航行	纵倾	±10	—	
	横倾	±15		
	横摇	±30	3～14	
水下航行	纵倾	±30	—	
	横倾	±15		
	横摇	±30	3～14	
[a] 具体角度由产品规范规定。				

5　信息要求

5.1　试验前需要的信息

一般信息见GJB 150.1A−2009中的3.8，特殊信息如下：

a)　倾斜和摇摆角度；

b)　摇摆周期；

c)　试件的技术状态；

d)　试验持续时间。

5.2　试验中需要的信息

见GJB 150.1A−2009中的3.11。

5.3　试验后需要的信息

一般要求见GJB 150.1A−2009中的3.14，特殊信息如下：

a)　试件已经经受的试验；

b)　倾斜和摇摆角度对试件性能的影响；

c)　摇摆周期对试件性能的影响。

6　试验要求

6.1　试验设备

6.1.1 试验平台

试验平台用作倾斜试验；试验平台应紧固水平。

6.1.2 摇摆试验台

6.1.2.1 摇摆试验台用作摇摆或倾斜与摇摆综合试验。当在摇摆试验台上进行倾斜试验时，试件应在其最大试验载荷下能稳定地保持在所规定的位置上，不应发生明显的晃动和漂移。

6.1.2.2 摇摆试验台至少应能模拟一种形式的舰船摇摆，通常为横摇(或)纵摇，摇摆角度和周期应能任意调节，并能满足6.2对试验允差的要求，波形失真度应小于15%。

6.1.3 测量系统

进行摇摆试验时，应对摇摆试验室的摇摆角度和周期进行监测，测量系统的精度应符合GJB 150.1A－2009有关规定。

6.2 试验控制

测试、监测和为保证试件工作或通电的外部连接所形成的附加质量和约束，应保持最小或尽可能与实际安装时相似，并使摇摆角度、摇摆周期和倾斜角度的允差不超过规定值的±5%。

6.3 试验中断

6.3.1 一般要求

见GJB 150.1A－2009中的3.12。

6.3.2 特殊要求

若试验中断应重新试验。

6.4 试件的安装与调试

见GJB 150.1A－2009中的3.9。

7 试验过程

7.1 概述

单独或组合进行以下步骤，都为收集试件在倾斜和摇摆环境下所必要的信息提供依据。除另有规定外，应将实验室温度保持在标准环境温度上。

7.2 试验准备

7.2.1 试验前准备

试验开始前，根据有关文件确定试验程序，试件的技术状态、试验角度、摇摆周期、试验持续时间、贮存或工作的参数量值等。

7.2.2 初始检测

试验前所有试件均需在标准大气条件下进行检测，以取得基线数据。检测按以下步骤进行：

a) 按技术文件的规定(如必要)，在试件上安装监测传感器；
b) 在标准大气条件下将试件装上试验台；
c) 目视检查试件外观，并记录结果；
d) 按技术文件的规定，进行工作性能检测，记录检测结果；
e) 若试件工作正常，则继续相应的试验程序，若试件工作不正常，则应解决问题，再重复d)。

7.3 试验程序

7.3.1 程序Ⅰ——倾斜

程序Ⅰ的步骤如下：

a) 将试件按其实际工作状态安装在试验台上；
b) 除技术文件另有规定外，应使试件处在工作状态，并稳定在要求的温度下(如适用)，用监测仪器对试验参数进行监视；
c) 按技术文件将试验台调至规定的倾斜角度；

d) 按技术文件对试件进行工作性能检测，并记录检测结果(贮存或运输除外)；
e) 除技术文件另有规定外，应保持该条件至少 30min；
f) 按技术文件规定的速率，将试验台恢复至试验前的角度；
g) 对试件进行尽可能全面的目视检查和工作性能检测，记录检测结果。

7.3.2 程序Ⅱ——摇摆

程序Ⅱ的步骤如下：

a) 将试件按其实际工作状态安装在试验台上；
b) 除技术文件另有规定外，应使试件处在其工作状态，并稳定在要求的温度下(如适用)，用监测仪器对试验参数进行监视；
c) 按技术文件确定的试验摇摆角度和摇摆周期进行试验；
d) 按技术文件对试件进行工作性能检测，并记录检测结果(贮存/运输除外)；
e) 除技术文件另有规定外，应保持该条件至少 30min；
f) 将试验台恢复至试验前的状态；
g) 对试件进行尽可能全面的目视检查和工作性能检测，记录检测结果。

7.3.3 程序Ⅲ——倾斜和摇摆综合

a) 将试件按其实际工作状态安装在试验台上；
b) 除技术文件另有规定外，应使试件处在其工作状态，并稳定在要求的温度下(如适用)，用监测仪器对试验参数进行监视；
c) 按技术文件确定的倾斜角度、摇摆角度和摇摆周期进行试验；
d) 按技术文件对试件进行工作性能检测，并记录检测结果(贮存或运输除外)；
e) 除技术文件另有规定外，应保持该条件至少 30min；
f) 将试验台恢复至试验前的状态；
g) 对试件进行尽可能全面的目视检查和工作性能检测，记录检测结果。

8 结果分析

除 GJB 150.1A－2009 中 3.17 提供的指南外，下列信息也有助于评价试验结果：

a) 性能参数的检测结果超过有关标准或技术文件规定的允许极限；
b) 结构卡死或损坏；
c) 润滑不正常或有泄漏现象；
d) 轴承温升超过允许值；
e) 误动作、误接触或呆滞；
f) 指示失灵或失误。
